

تأثیر مصرف کافئین بر سطوح لاکتات خون و اسید چرب آزاد تکواندوکاران جوان پس از یک فعالیت تناوبی اختصاصی

دکتر سید عبدا... هاشم ورزشی^۱، دکتر سید نعمت خلیفه^۲

چکیده:

زمینه و هدف: کافئین یکی از پرمصرف‌ترین و دردسترس‌ترین مکمل‌هایی است که امروزه توسط ورزشکاران به عنوان یک ماده نیروافزا استفاده می‌شود. هدف از پژوهش حاضر، بررسی اثر مصرف کافئین بر اسید چرب آزاد (FFA) و لاکتات (LA) پلاسما تکواندوکاران جوان پس از فعالیت تناوبی اختصاصی بود.

مواد و روش‌ها: نمونه آماری پژوهش، ۱۸ تکواندوکار با میانگین سنی $18/33 \pm 1/3$ سال و وزن $65/50 \pm 4/75$ کیلوگرم بود که به صورت داوطلبانه، بر اساس مصاحبه و پرسش‌نامه انتخاب و به طور تصادفی به ۳ گروه ۶ نفره تقسیم شدند. آزمودنی‌ها یک فعالیت تناوبی اختصاصی تکواندو را در دو مرحله قبل و پس از مصرف کافئین، با ۴۸ ساعت استراحت بین آنها انجام دادند. گروه اول فعالیت خود را در ۶ دقیقه، گروه دوم در دو وهله ۶ دقیقه‌ای و گروه سوم در ۳ وهله ۶ دقیقه‌ای با یک ساعت استراحت بین هر وهله انجام دادند. میزان کافئین مصرفی ۶ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن بود که یک ساعت قبل از انجام فعالیت به آزمودنی‌ها داده شد. خون‌گیری قبل و پس از مصرف مکمل و بلافاصله پس از هر بار فعالیت انجام شد. داده‌ها با استفاده از آزمون t وابسته و آنالیز واریانس یکطرفه (ANOVA) در سطح معناداری $P \leq 0/05$ تجزیه و تحلیل شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد پس از مصرف کافئین میزان لاکتات در گروه اول برخلاف دو گروه دیگر، افزایش معناداری ($P=0/04$) یافت. همچنین سطح FFA در هر سه گروه پس از مصرف کافئین افزایش یافت که این افزایش در گروه دوم ($P=0/04$) و سوم ($P=0/03$) معنادار بود. نتایج بین گروهی نیز نشان داد که بین سطوح لاکتات و FFA سه گروه اختلاف معناداری وجود ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری: نتیجه پژوهش حاضر نشان داد مصرف کافئین احتمالاً می‌تواند با به تأخیر انداختن خستگی ناشی از عدم افزایش لاکتات و همچنین با ذخیره گلیکوژن عضله ناشی از دردسترس بودن FFA سبب بهبود عملکرد تکواندوکاران شود.

کلید واژه‌ها: کافئین، اسید چرب آزاد، لاکتات، فعالیت تناوبی، تکواندو

مقدمه

یکی از ارکان اصلی بهبود عملکرد ورزشکاران در کنار تکنیک، تاکتیک و آمادگی جسمانی، برخورداری از یک تغذیه مطلوب می‌باشد (۱). بدین منظور، سالهاست که ورزشکاران برای بهبود عملکرد ورزشی از ترکیبات و موادی گوناگون مانند ویتامین‌ها، مواد معدنی، مکمل‌های پروتئینی و کربوهیدراتی، بی‌کربنات سدیم، اسپارتات و کافئین به عنوان مواد کمکی نیروافزا استفاده می‌کنند. در سال‌های اخیر یکی از کمک نیروافزایی که توجه بسیاری از تکواندوکاران را به خود جلب کرده، کافئین است (۲). تکواندو یکی از رشته‌هایی است که با توجه به نوع فعالیت آن، ماهیت بی‌هوایی دارد (۴). منابع اصلی تولید انرژی در این گونه فعالیت‌های تناوبی، دستگاه فسفاژن و اسیدلاکتیک است که این منابع در طول فعالیت مدام در حال تخلیه و بازسازی مجدد هستند (۴). با توجه به مکانیسم عمل کافئین و نتایج اکثر تحقیقات که حاکی از اثر مثبت مصرف این مکمل بر فعالیت‌های ورزشکاران می‌باشد (۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰) به نظر می‌رسد مکمل مناسبی برای بهبود عملکرد تکواندوکاران باشد. لذا پژوهش حاضر درصدد پاسخ به این پرسش می‌باشد که مصرف کافئین چه تأثیری بر سطوح لاکتات خون و غلظت FFA خون تکواندوکاران پس از فعالیت تناوبی اختصاصی می‌گذارد؟

مواد و روش‌ها

۱۸ تکواندوکار مرد (با میانگین سنی $1/3 \pm 18/33$ سال و وزن $4/75 \pm 65/50$ کیلوگرم و با سابقه تمرین $1/05 \pm 6/1$ سال) که تاکنون هیچ مکملی مصرف نکرده بودند به صورت داوطلبانه و بر اساس مصاحبه و پرسشنامه از بین ۸۵ تکواندوکار به عنوان نمونه آماری انتخاب شدند که همگی دارای حداقل ۳ جلسه تمرین در هفته بودند. آزمودنی‌ها بر اساس وزن و حداکثر اکسیژن مصرفی به سه گروه همگن (هر گروه ۶ نفر) تقسیم شدند. جدول ۱ ویژگی‌های آزمودنی‌های سه گروه را نشان می‌دهد.

جدول ۱. ویژگی‌های آزمودنی‌ها به تفکیک ۳ گروه

گروه	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	سابقه تمرین (سال)	حداکثر اکسیژن مصرفی
اول	$19/12 \pm 0/83$	$64/33 \pm 4/49$	$175/50 \pm 5/04$	$6/75 \pm 1/66$	$48/97 \pm 2/23$
دوم	$17/75 \pm 1/83$	$65/08 \pm 5/73$	$173/93 \pm 3/63$	$5/93 \pm 1/08$	$49/36 \pm 1/80$
سوم	$18/12 \pm 1/24$	$67/10 \pm 4/03$	$175/06 \pm 4/84$	$6/00 \pm 1/38$	$48/96 \pm 2/05$

* اطلاعات بر اساس میانگین و انحراف معیار ارائه شده است.

آزمودنی‌ها در قبل و پس از مصرف مکمل در یک فعالیت تناوبی اختصاصی مطابق جدول ۲ شرکت نمودند. گروه اول، ۶ دقیقه فعالیت تناوبی اختصاصی تکواندو را به اجرا درآوردند. گروه دوم نیز همین فعالیت را دو بار و گروه سوم سه بار با فاصله استراحت یک ساعت بین هر فعالیت انجام دادند. خونگیری در قبل و پس از مصرف مکمل و بلافاصله بعد از هر بار فعالیت برای تعیین میزان FFA و لاکتات پلازما انجام گردید و به آزمایشگاه انتقال داده شد (۴). در روز پس از آزمون، یک ساعت قبل از انجام فعالیت، ۶ میلی گرم کافئین به ازای هر کیلوگرم وزن بدن در کپسول‌های ژلاتینی ۵۰۰ میلی گرمی که آثار نیروافزایی آن، بدون رسیدن به سطح غیرقانونی اعلام

شده از طرف کمیته بین المللی المپیک^۱ (IOC) ثابت شده است، به آزمودنی‌ها داده شد و از آنها خواسته شد که هر کپسول را به همراه ۲۵۰ سی سی آب ولرم مصرف کنند (۲).

جدول ۲. فعالیت تناوبی اختصاصی

مرحله	فعالیت	مدت زمان	مدت زمان استراحت فعال
۱	ضربه زدن به میت به صورت لحظه ای مشابه با شرایط مسابقه	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
۲	ضربه زدن به میت به صورت لحظه ای مشابه با شرایط مسابقه	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
۳	ضربه زدن به میت به صورت لحظه ای مشابه با شرایط مسابقه	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
۴	ضربه زدن به میت به صورت لحظه ای مشابه با شرایط مسابقه	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
۵	ضربه زدن به میت به صورت لحظه ای مشابه با شرایط مسابقه	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه
۶	ضربه زدن به میت به صورت لحظه ای مشابه با شرایط مسابقه	۳۰ ثانیه	۳۰ ثانیه

یافته‌های پژوهش

با توجه به داده‌های جدول ۳، نتایج نشان داد که غلظت FFA در هر ۳ گروه پس از مصرف کافئین نسبت به قبل از آن افزایش یافت که این افزایش تنها در گروه دوم ($P=0/04$) و سوم ($P=0/03$) به لحاظ آماری معنادار می‌باشد. همچنین مقادیر لاکتات خون نیز متعاقب انجام فعالیت ورزشی همراه با مصرف مکمل، در مقایسه با عدم مصرف آن در گروه‌های سه گانه افزایش یافت که تنها در گروه اول این تغییرات معنی داری بود ($P=0/04$). همچنین نتایج آزمون آنالیز واریانس یکطرفه نشان داد که بین ۳ گروه در هر دو متغیر FFA و لاکتات خون اختلاف معناداری وجود ندارد.

جدول ۳. تغییرات اسید چرب آزاد و لاکتات در سه گروه آزمودنی

در مراحل مختلف پژوهش

شاخص	گروه	قبل از مصرف کافئین	پس از مصرف کافئین	سطح معنی داری
اسید چرب آزاد (میلی مول بر لیتر)	۱	$0/83 \pm 0/47$	$1/95 \pm 0/29$	$0/06$
	۲	$0/69 \pm 0/25$	$2/07 \pm 0/85$	$0/04$
	۳	$1/03 \pm 0/49$	$3/97 \pm 0/15$	$0/03$
لاکتات خون (میلی گرم در دسی لیتر)	۱	$87/85 \pm 21/38$	$128/35 \pm 25/88$	$0/04$
	۲	$129/30 \pm 21/08$	$139/0 \pm 10/12$	$0/49$
	۳	$92/75 \pm 24/00$	$108/7 \pm 15/01$	$0/24$

۱. International Olympic Committee

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش با یافته‌های برخی از پژوهش‌ها همسو (۲۰،۱۹،۱۸،۱۷) و با برخی دیگر از مطالعات همخوانی نداشت (۲۲،۲۱،۱۹،۱۸،۱۷،۵). علت احتمالی نتایج فوق را می‌توان در عواملی مانند چگونگی و میزان مصرف مکمل، نوع آزمون، مدت زمان آزمون و برخی عوامل دیگر جستجو کرد. تحقیقات اذعان داشته‌اند که مصرف کافئین قبل از تمرین باعث تولید آدرین در خون شده و در نهایت سبب تحریک آزادسازی چربی در خون و در دسترس قرار گرفتن چربی به عنوان یک منبع سوخت می‌شود (۲۰). این امر به نوبه خود می‌تواند سبب ذخیره گلیکوژن عضله شده و خستگی را به تعویق بیندازد. بنابراین استنباط می‌شود که کافئین می‌تواند بر سطوح FFA پلازما تأثیر گذار باشد (۲۰،۱۹). بل^۲ و همکاران (۵) در تحقیقی گزارش کردند که مصرف کافئین در آزمون دوچرخه فوق بیشینه زمان رسیدن به واماندگی را افزایش می‌دهد. دوهرتی^۳ و همکاران (۸) نیز در تحقیقی نشان دادند مصرف کافئین به مقدار ۵ mg/kg عملکرد را در دوهای کوتاه مدت شدید بهبود می‌بخشد. با توجه به نتایج به دست آمده از برخی تحقیقات که بیانگر آن است، کافئین باعث افزایش سطوح لاکتات پلازما می‌شود (۲۳،۱۶)، نتایج حاصل شده در پژوهش حاضر مبنی بر عدم تأثیر کافئین بر سطوح پلاسمایی این شاخص، نمی‌توان پاسخ دقیقی به تأثیر و یا عدم تأثیر مصرف کافئین بر سطوح لاکتات پلازما در تمرینات شدید و کوتاه مدت داد. در پژوهش حاضر مصرف ۶ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن کافئین برخلاف نتایج برخی محققین (به غیر از گروه اول) سبب افزایش معنی دار لاکتات در گروه های دوم و سوم نشد که با نتیجه تحقیق رنجبر و همکاران (۲) همسوست. به طور کلی، با توجه به یافته‌های این پژوهش، به نظر می‌رسد تکواندوکاران بتوانند با مصرف ۶ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن مکمل کافئین در شکل کپسول‌های ژلاتینی یک ساعت قبل از فعالیت ورزشی، برخی از شاخص های فیزیولوژیک اثرگذار بر عملکرد ورزشی را بهبود بخشند.

تقدیر و تشکر

از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری به خاطر حمایت‌های مالی در انجام پژوهش حاضر تقدیر و تشکر می‌شود. همچنین از آزمودنی‌ها و همکاران عزیز که در اجرای این طرح نقش بسزایی داشتند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

۲. Bell

۳. Doherty

References:

1. Jeukendrup A, Gleeson M. (2009). Sport nutrition and introduction of energy production and performance. 2th edition. Human Kinetics. 156-157.
2. Ranjbar R, Kordi M, Gaeni AA. (2009). The effect of caffeine ingestion on anaerobic power, fatigue index and blood lactate levels in boys athlete students. Sport biosciences. (1):123-136
3. Damirchi A, Rahmani-nia F, Mirzaei B, Hasan-Nia S, Ebrahimi M. (2009). Effect of Caffeine on Blood Pressure During Exercise and At Rest in Overweight Men. Iranian Journal of Endocrinology & Metabolism. 10(6):623-628.
4. Hashemvarzi SA, Fallah mohammadi Z, Dabidi Roshan V. (2010). The Effect of Sodium Bicarbonate Ingestion on Blood Lactate Levels, PH and Anaerobic Power in Young Taekwondo Players. Research on sport science. 26:13-26.
5. Bell DG, Jacobs I, McLellan TM, Zemecnik J. (2000). Reducing the dose of combined caffeine and ephedrine preserves the ergogenic effect. Aviat Space Environ Med. 71(4):415-9.
6. Bell DG, Mc lean TM, Sabiston CM. (2002). Effect of ingesting Caffeine and ephedrine on 10-km run performance. Med sci sports Eererc. 34(2): 344-349.
7. Davis JM, Zhao Z, Stock HS, Mehl KA, Buggy J, Hand GA. (2003). Central nervous system effects of Caffeine and adenosine on fatigue. Am J Physiol Requal Integr Comp Physiol. 284(2): 399-404.
8. Doherty M, Smith PM. (2005). Effect of Caffeine ingestion on rating of perceived exertion during and after exercise. Journal of Medicine & Science in Sports. 15(2): 69-78.
9. Greer F, Mclean. (2000). Caffeine, performance and metabolism during reported Wingate exercise tests. J Appl Physiol. 85(4): 1502-1508.
10. Hadjicharalambous M, Georgiades E, Kilduff LP, Turner AP, Tsofliou F, Pitsiladis YP. (2006). Influence of caffeine on perception of effort, metabolism and exercise performance following a high-fat meal. J Sports Sci. 24(8): 875-87.
11. Costi DL, Dalsky GP, Fink WJ. (1978). Effects of caffeine ingestion on metabolism and exercise performance. Medicine and science in sport and exercise. 10: 155-158.
12. Gilbert RM. (1984). The methylxanthine beverages and foods: chemistry, consumption, and health effects. New York: Alan R Liss.
13. Anselme F, Collomp K, Mercier B, Ahmadi S, Prefaut C. (1992). Caffeine increases maximal anaerobic power and blood lactate concentration. Eur J Appl Physiol Occup Physiol. 65-72.
14. Leandro RA, Antonio C, Tirapeguil J, Regina L. (2006). Neuromuscular fatigue threshold, critical power and anaerobic work capacity under caffeine ingestion. Brazilian Journal of Pharmaceutical Science. 42(1). 342-355.
15. Graham TE, Rush JW, VanSoeren MH. (2002). Caffeine and exercise: metabolism and performance. J Appl Physiol. 19: 111-138.
16. Norager CB, Jensen MB, Weimann A, Madsen MR. (2006). Metabolic effects of caffeine ingestion and physical work in 75-year old citizens. A randomized, double-blind, placebo-controlled, cross-over study. Clin Endocrinol. 65(2): 223-8.
17. Conway KJ, Orr R, Stannard SR. (2003). Effect of a divided caffeine dose on endurance cycling performance, post exercise urinary caffeine concentration and plasma paraxanthine. J Appl Physiol. 94(4): 557-562.
18. Schneiker, Knut Thomas, Bishop, David, Dawson, Brian, Hackett, Laurence Peter. (2006). Effect of Caffeine on Prolonged Intermittent-Sprint Ability in Team-Sport Athletes. Medicine & Science in Sports & Exercise. 38 (3):578-585.

19. Cox GR, Desbrow B, Montgomery PG, Anderson ME, Bruce CR, Macrides TA, et al. (2002). Effect of different protocols of Caffeine intake on metabolism and endurance performance. *J Appl Physiol.* 93: 990-999.
20. Bruce CR, Anderson ME, Fraser SF, Stepto NK, Klein R, Hopkins WG, et al. (2000). Enhancement of 2000-m rowing performance after caffeine ingestion. *Med Sci Sports Exerc.* 32(11): 1958-63.
21. Okudan N, Gokbel H. (2005). The effect of creatine supplementation performance during the repeated bouth of supramaximal exercise. *J Sports Med.* 45(4): 507-11..
22. Lucas A, Jhonata O, Thiago V, Ezequiel M, Sabrina T, Thiago G, et al. (2010). Caffeine does not change the anaerobic performance and rate of muscle fatigue in young men and women. *Med Sport.* 14 (2): 67-72.
23. Dishman RK, Motl RW, Connor O. (2003). Effect of caffeine on perceptions of leg muscle pain during moderate intensity cycling exercise. *Nutritional sport.* 15(5): 215-230.